

Implementasi Sensor Suara Sebagai Pengendali Gerakan Robot Penari *Humanoid* dengan ATMEGA 8535

Aryanti¹, Ikhtison Mekongga², Hari Ramadhan³
Politeknik Negeri Sriwijaya

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja sensor suara sebagai kontrol gerak robot penari humanoid dengan mikrokontroler ATMEGA 8535. Sensor adalah alat untuk mendeteksi atau mengukur sesuatu, yang digunakan untuk mengubah variasi mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik. Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang sinusoidal suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara ini digunakan untuk menghantarkan listrik berdasarkan pendeteksian suara untuk menghidupkan perangkat yang dihubungkan. Aplikasi sensor suara yang sering digunakan adalah pada robot penari humanoid, dimana dalam suatu perlombaan robot dituntut untuk mengikuti alunan musik tari. Adapun prinsip kerja tersebut terlihat pada blok diagram sensor. Sensor suara yang dibuat terdiri dari 3 bagian yaitu, rangkaian penerima, rangkaian pemroses dan keluaran, pada rangkaian penerima yaitu terdiri dari mikrofon kondenser sebagai penerima gelombang suara, dan rangkaian pemrosesan terdiri dari rangkaian Preamplifier dan komparator, output yang dihasilkan berupa tegangan searah. Selain sensor suara, alat ini dilengkapi dengan perangkat pendukung lain seperti sensor warna, catu daya, sistem minimum ATMEGA 8535 dan servo kontroler. Dari hasil pengukuran alat ini dapat bekerja dengan baik.

Kata Kunci : Humanoid, Sensor Suara, ATMEGA 8535

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan dibidang ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat pesat saat ini, khususnya pada bidang robotik. Hal ini ditandai dengan adanya berbagai peralatan elektronik yang telah diciptakan dan dapat dioperasikan secara otomatis, salah satunya adalah robot, Robot merupakan rangkaian elektronik yang bekerja secara otomatis sesuai dengan perintah yang diberikan oleh pembuatnya, tidak hanya untuk keperluan industri, robot juga sering digunakan untuk keperluan hiburan, seperti robot penari. Dimana robot dituntut untuk mengikuti alunan musik secara otomatis dan disetiap gerakan menari berlangsung adakalanya musik berhenti dan robot pun harus dituntut berhenti, untuk hal tersebut robot harus memiliki sensor yang bisa menerima *input* suara sebagai *switching* pengontrol gerak robot itu sendiri, agar robot dapat mengikuti musik sebagaimana harus dilakukan robot tersebut

Penelitian ini merealisasikan robot penari humanoid yang gerakannya mengikuti suara alunan musik, yang kerjanya dikendalikan oleh Mikrokontroler ATMEGA8535 dan rangkaian sensor suara, dan robot ini juga dilengkapi dengan perangkat pendukung lain seperti sensor warna, catu daya, dan servo kontroler.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini ditetapkan sebagai berikut :

1. Merancang sebuah sensor suara yang dapat mendeteksi suara musik. Dan Mengetahui prinsip kerja sensor suara yang telah dibuat.
2. Untuk mengetahui cara mengaplikasikan *output* sensor suara untuk mengaktifkan atau menonaktifkan gerakan robot penari *humanoid*.

1.3 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

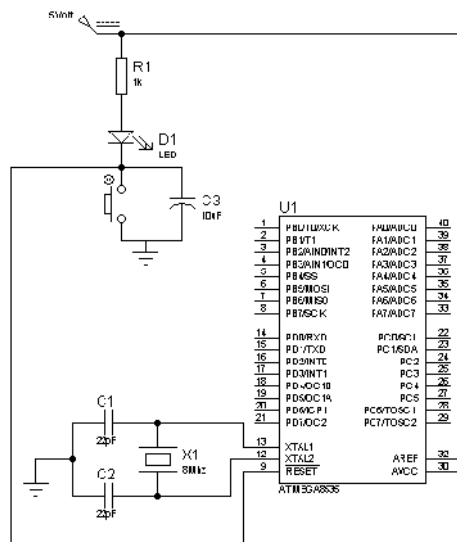
1. Bagaimana merancang dan mendesain rangkaian sensor suara untuk robot penari humanoid
2. Bagaimana proses kerja rangkaian sensor suara untuk robot penari humanoid

Adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memahami dasar-dasar dalam perancangan robot humanoid, dan dapat memberikan kontribusi positif dalam dunia robotika Indonesia.

Atmega8535

Mikrokontroler AVR ATmega8535 memiliki fitur yang cukup lengkap. Mikrokontroler AVR ATmega8535 telah dilengkapi dengan ADC *internal*, *EEPROM internal*, *Timer/Counter*, *PWM*, *analog comparator*, dll (M.Ary Heryanto, 2008). Sehingga dengan fasilitas yang lengkap ini memungkinkan kita belajar mikrokontroler keluarga AVR dengan lebih mudah dan efisien, serta dapat mengembangkan kreativitas penggunaan mikrokontroler ATmega8535.

Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega 8535



Gambar 1 Rangkaian Sistem Minimum Atmega 8535

Konfigurasi *pin* ATmega8535 dengan kemasan 40 pin DIP (*Dual Inline Package*) dapat dilihat pada gambar 2.1. Dari gambar di atas dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing *pin* ATmega8535 sebagai berikut:

1. VCC merupakan *pin* yang berfungsi sebagai masukan catu daya.
2. GND merupakan pin Ground
3. Port A (PortA0...PortA7) merupakan pin input/output dua arah dan pin masukan ADC.
4. PortB (PortB0...PortB7) merupakan pin input/output dua arah dan pin

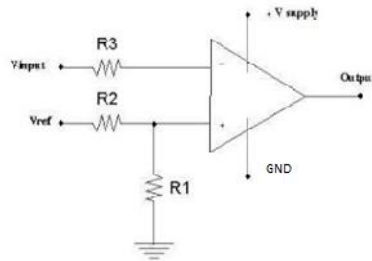
Sensor Suara

Sensor suara adalah sebuah alat yang mampu mengubah gelombang *Sinusioda*, suara menjadi gelombang sinus energi listrik (*Alternating Sinusioda Electric Current*). Sensor suara bekerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.

Komponen yang termasuk dalam Sensor suara yaitu *electric condenser microphone* atau mic kondenser.

Komparator Catu Tunggal

Komparator catu tunggal adalah rangkaian pembanding yang hanya menggunakan catuan positif. Tidak seperti halnya komparator yang lain menggunakan dua catuan, yaitu tegangan positif dan tegangan negatif

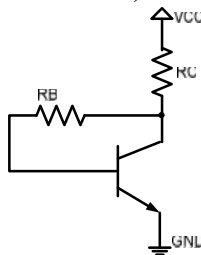


Gambar 2 Konfigurasi Komparator Catu daya T

Preamplifier Umpan Balik Kolektor

Pada perancangan rangkaian *preamplifier* digunakan rangkaian *preamplifier* umpan balik kolektor, karena rangkaian prategangan umpan balik-kolektor memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan rangkaian prategangan jenis lain, adapun kelebihan prategangan umpan-balik kolektor yaitu :

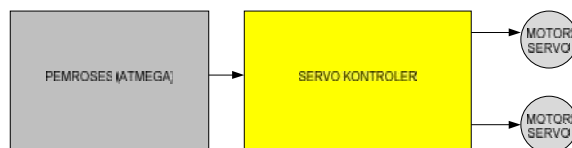
- Transistor tidak dapat jenuh
- Tanggapan terhadap frekuensi yang lebih baik
- Tangkaian yang sederhana (hanya ada dua tahanan)



Gambar 3 Rangkaian Prategangan Umpan-Balik Kolektor(Malvino Bermawi.1984)

Servo Kontroler

Servo Kontroler adalah sebuah perangkat yang menerima sinyal perintah dari sistem kontrol pemrosesan atau mikrokontroler, dan mengirimkan arus listrik ke motor servo untuk menghasilkan gerak sebanding dengan sinyal diperintahkan. Biasanya sinyal perintah merupakan kecepatan yang diinginkan dan juga dapat mewakili torsi atau posisi yang diinginkan. Servo controller memiliki tujuan utama yaitu untuk mempermudah dalam mengendalikan servo yang jumlahnya lebih dari satu, tujuan lain dari servo kontroler yaitu dapat memperkecil penggunaan port pada chip pemrosesan atau mikrokontroler, karena servo kontroler terhubung dengan cara I2C pada chip pemrosesan (mikrokontroler).



Gambar 4 Struktur Diagram Servo Kontroler

Bahasa C

Bahasa C pertama kali digunakan di komputer *Digital Equipment Corporation PDP-11* yang menggunakan sistem operasi *UNIX*. C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program yang ditulis dengan bahasa C tertentu akan dapat dikonversi dengan bahasa C yang lain dengan sedikit modifikasi. Standar bahasa C yang asli adalah standar dari *UNIX*.

2. METODE PENELITIAN

Perancangan dilakukan dengan memperhatikan sifat dan karakteristik dari tiap-tiap komponen yang digunakan serta penyediaan komponen dipasaran agar mempermudah proses pembangunan alat. Rancang bangun yang penulis lakukan terdiri dari tiga bagian utama yaitu rancang bangun elektronik, rancang bangun mekanik dan rancang bangun program.

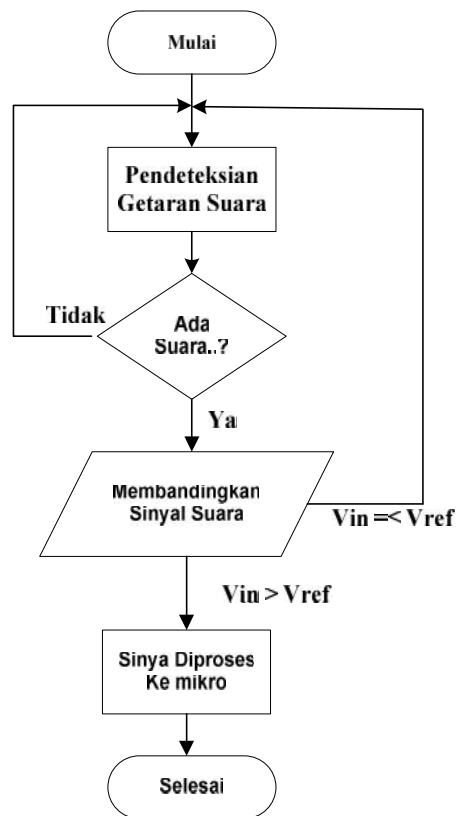
1. Rancang bangun elektronik, yaitu mengenai semua tahapan yang berhubungan dengan rangkaian elektronik, yaitu; melakukan pembuatan blok diagram robot, melakukan perancangan pada rangkaian sensor suara, pembuatan simulasi rangkaian dan lay out rangkaian pada *software*, dan perakitan rangkaian.
2. Rancang bangun mekanik, yaitu mengenai semua tahapan yang berhubungan dengan rangkaian mekanik, yaitu; melakukan perancangan *prototype* kerangka robot pada *software* dan perakitan bagian-bagian mekanik robot.
3. Rancang bangun program, yaitu mengenai semua tahapan yang berhubungan dengan program robot, yaitu; pembuatan algoritma sistem kerja robot, pembuatan program robot, dan proses *download* program robot ke elektronik robot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Rangkaian Sensor Suara

Prinsip kerja sensor suara yang telah dibuat yaitu, pada saat sensor suara aktif mikrofon akan mendeteksi getaran suara yang ada disekitar, kemudian mikrofon akan merubah getaran suara tersebut menjadi sinyal listrik yang selanjutnya akan diperkuat oleh rangkaian *preamplifier* dan diteruskan ke rangkaian pembanding atau komparator, komparator dihasilkan dari IC LM 358, cara kerja komparator tersebut adalah apabila nilai tegangan *Input* yang dihasilkan dari output rangkaian *preamplifier* mikrofon (V_{in}) yang terhubung pada kaki *non inverting* IC LM358 lebih kecil dari nilai tegangan referensi (V_{ref}) pada kaki *inverting*, maka komparator tidak akan mengeluarkan tegangan pada *output* atau logika 0, sebaliknya apabila V_{in} pada kaki *non inverting* IC LM358 lebih besar dari V_{ref} kaki *inverting* maka komparator akan mengeluarkan tegangan pada kaki *output* atau logika 1, yang selanjutnya akan diproses oleh mikrokontroler atau pemrosesan robot. apabila suara tidak terdeteksi maka mikrofon akan selalu siap menerima getaran suara dari lingkungan sekitar

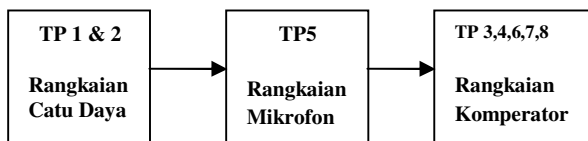
Flow Chart Sistem Sensor Suara



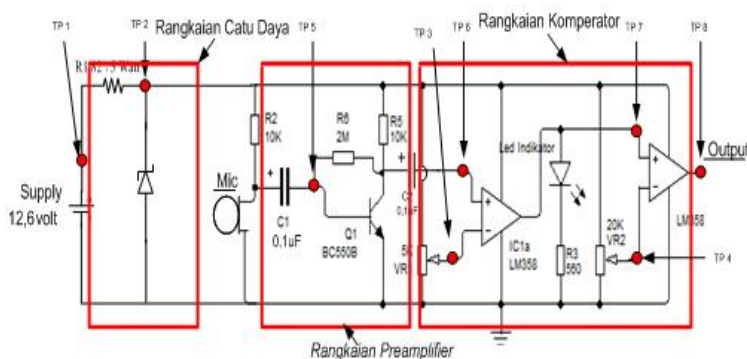
Gambar 5 Flow Chart Sensor Suara

3.2 Hasil Pengukuran Sensor Suara

Di bawah ini merupakan gambar blok diagram dan gambar rangkaian titik pengukuran yang penulis lakukan untuk melakukan pengujian dan menganalisa rangkaian hasil perancangan yang telah dilakukan.



Gambar 6 Blok Diagram Pengukuran



Gambar 7 Titik Pengukuran Pada Rangkaian Sensor Suara

Dari hasil pengukuran sensor suara didapatkan amplitude *Input* 80mV menunjukkan komperator kedua pada sensor suara tidak mengeluarkan logika *high* atau 1, amplitudo *output* yang dihasilkan komperator sangat kecil, perubahan frekuensi yang dilakukan dari 20Hz sampai dengan 20Khz tidak mempengaruhi *output* komperator secara signifikan. Perubahan amplitude hanya berkisar 10mV sampai dengan 20mV berarti dengan *output* komperator yang kecil menunjukkan bahwa *Input* dari function generator sangat kecil dan *output* yang dihasilkan dari rangkaian *preamplifier* tidak lebih besar dari tegangan referensi pada komperator 1 dan 2, yaitu sebesar 272mV untuk komperator 1, dan 207 untuk komperator 2, sehingga komperator hanya mengeluarkan tegangan *output* yang kecil $\pm 70\text{mV}$.

Sebaliknya pada amplitude *Input* sensor sebesar 320 mV yang dihasilkan dari function generator, menunjukkan komperator pada sensor suara mengeluarkan logika *high* atau 1. Amplitudo *output* yang dihasilkan komperator sangat besar atau kurang lebih V_{cc} sensor suara, perubahan frekuensi yang dilakukan dari 20Hz sampai dengan 20Khz pun juga tidak mempengaruhi *output* komperator secara signifikan. *Output* komperator stabil yaitu 8,4V, berarti dengan *output* komperator yang besar menunjukkan bahwa V_{in} pada komperator yaitu dari output function generator sebesar 320mV lebih besar dari nilai tegangan referensi komperator, sehingga komperator mengeluarkan *output* logika *High*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, serta uraian yang telah dikemukakan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor suara yang telah dibuat adalah perangkat sensor yang bekerja dengan cara mengubah getaran suara menjadi sinyal listrik yang ditangkap oleh mikrofon, dan dibandingkan dengan rangkaian komperator sehingga output yang dihasilkan dapat diproses oleh mikrokontroler.
2. Dari hasil pengukuran sensor suara, tidak terdapat perubahan output yang signifikan apabila adanya perubahan frekuensi masukan dari 20Hz – 20KHz, akan tetapi perubahan amplitudolah yang mempengaruhi output yang dihasilkan oleh sensor suara.

5. SARAN

Untuk pengembangan lebih lanjut sebagai penyempurnaan dapat diimplementasikan ke dalam fungsional yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada redaksi jurnal jupiter yang telah menerbitkan naskah jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharto, W, & Nawalan, P(2009). *Membuat Sendiri Robot Humanoid*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Hendrawan. 2007. *Sistem Mikrokontroler*. Teknik Elektro. Politeknik Batam. Batam
- Iswanto. 2010. *Pelatihan Mikrokontroler Atmega 8535*. Universitas Muhamadiyah Yogyakarta. Yogyakarta
- Malvino, Barmawi(1985). *Prinsip-Prinsip Komponen Elektronika Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Malvino, Barmawi(1985). *Prinsip-Prinsip Komponen Elektronika Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Monalisa, Yosi. 2013. *Rancang Bangun Receiver Dengan Menggunakan Mikrofon Wireless*. Teknik Telekomunikasi. Politekn Negeri Sriwijaya. Palembang.

-
- Rachman, Oscar(2012).*Panduan Praktis Membuat Robotik dengan Pemrograman C++*. Yogyakarta:Andi Offset.
- Rangkuti, Syahban(2011). *Mikronkontroler ATMEL AVR*.Bandung: Informatika Bandung.
- Sasmiati Ningsi,Maya. 2013. *Power Amplifier 400W Menggunakan Sanken 2SA1216 Dan 2SC2922*. Teknik Telekomunikasi. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Wahyana,Budi., Robert Maulana. 2011.*Rancang Bangun Sistem Peringatan Parkir Kendaraan Bermotor Roda Empat Menggunakan Suara dan Sensor Jarak Ping*. Teknik Informatika. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer AMIKOM Yogyakarta.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Robot>. Diakses tanggal 4 mei 2014.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Sensor_suara. Diakses tanggal 6 mei 2014.
- <http://ilham-kn.blogspot.com/2013/12/komparator.html>. Diakses tanggal 7 Mei 2014.
- Datasheet LM358. http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheets/166/49945_DS.pdf. Diakses tanggal 8 mei 2014.
- DatasheetATMEGA8535.<http://pdf1.alldatasheet.com/datasheetpdf/view/164169/ATMEL/ATMEGA8535/+0W42JAVYSL.LcEXSKMph.Eh+/datasheet.pdf>. Diakses tanggal 8 Mei 2014.
- DatasheetTransistorBC550.<http://pdf.datasheetcatalog.com/datasheet/philips/BC549.pdf>. Diakses tanggal 8 Mei 2014.
- <http://komponenelektronika.biz/pengertian-sensor.html>. Diakses tanggal 7 Mei 2014.
- <http://laviola-mennys.blogspot.com/2014/05/pengertian-codevisionavr>. Diakses tanggal 12 Mei 2014.
- <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/microphone/>. Diakses tanggal 1 juni 2014.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/Transistor>. Diakses tanggal 3 juni 2014.
- <http://rangkaiaielektronika.info/fungsi-dan-jenis-jenis-resistor>. Diakses tanggal 6 juni 2014.
- <http://rangkaiaielektronika.info/pengertian-fungsi-kapasitor>. Diakses tanggal 6 juni 2014.
- <http://www.elektronikaonline.com/majalah-elektronika/kristal>. Diakses tanggal 10 juni 2014.
- <http://www.servodatabase.com/servo/towerpro/mg996r>. Diakses tanggal 15 juni 2014.